

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ  
ГЕОГРАФІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА ГЕОДЕЗІЇ, ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННЯ ТА КАДАСТРУ

**СИЛАБУС**

**нормативного освітнього компонента**

**Фотограмметрія та дистанційне зондування Землі**

підготовки

**бакалавра**

спеціальності

**193 Геодезія та землеустрій**

освітньо-професійної програми

**Геодезія та землеустрій**



**Силабус освітнього компонента «Фотограмметрія та дистанційне зондування Землі»** першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, галузі знань 19 Архітектура та будівництво, спеціальності 193 Геодезія та землеустрій, за освітньо-професійною програмою Геодезія та землеустрій.

**Розробник:** Іванчук О. М., доктор технічних наук, професор

**Погоджено**

Гарант  
освітньо-професійної програми:

Олександр МЕЛЬНИК

**Силабус освітнього компонента затверджений на засіданні кафедри геодезії, землевпорядкування та кадастру**

протокол № \_\_\_ від 2024 р.

Завідувач кафедри:

Анна УЛЬ



### ОПИС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Характеристика навчальної Освітні компоненти
Денна форма навчання	Галузь знань: 19 Архітектура та будівництво Спеціальність: 193 Геодезія та землеустрій Освітня програма: Геодезія та землеустрій, перший (бакалаврський) рівень освіти	Нормативна
120 год. 4 кредити		Рік навчання – 3
		Семестр – 5
ІНДЗ: немає		Лекції – 30 год.
		Лабораторні – 30 год.
		Самостійна робота – 52 год.
		Консультації – 8 год.
		Форма контролю: іспит
Мова навчання		Українська

### ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА

Викладач	Іванчук Олег Михайлович
Науковий ступінь	Доктор технічних наук
Вчене звання	
Посада	Професор кафедри геодезії, землевпорядкування та кадастру
Профайл	<a href="https://vnu.edu.ua/wiki/Іванчук_Олег_Михайлович">https://vnu.edu.ua/wiki/Іванчук Олег Михайлович</a>
Телефон	+380667620361
e-mail	Ivanchuk.Oleh@vnu.edu.ua
Дні занять	<a href="https://ps.vnu.edu.ua/cgi-bin/timetable.cgi">https://ps.vnu.edu.ua/cgi-bin/timetable.cgi</a>



### **Анотація**

Освітній компонент (ОК) "Фотограмметрія та дистанційне зондування Землі" є складовим елементом циклу професійної підготовки майбутніх фахівців першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань 19 Архітектура та будівництво, спеціальності 193 Геодезія та землеустрій, за освітньо-професійною програмою Геодезія та землеустрій.

Завданням вивчення даної дисципліни є опанування знань про розміри і просторове розміщення різних об'єктів шляхом вивчення і вимірювання всіх фотографічних зображень. Дана освітня компонента є теоретичною основою сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівця в області практичної обробки аерокосмічних зображень з метою створення цифрових топографічних планів і карт, є базовою для одержання ступеня «Бакалавр».

### **Пререквізити**

Освітні компоненти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, що містять знання, уміння й навички, необхідні для освоєння досліджуваної дисципліни: "Картографія", "Вища математика", "Топографія", "Математична обробка геодезичних вимірів", "Геодезія", тощо.

### **Постреквізити**

Освітні компоненти, для вивчення яких потрібні знання, уміння й навички, що здобуваються по завершенню вивчення дисципліни "Фотограмметрія та дистанційне зондування Землі" викладаються на другому (магістерському) рівні вищої освіти галузі знань 19 Архітектура та будівництво 193 – Геодезія та землеустрій освітньо-професійної програми "Геодезія та землеустрій".

### **Мета і завдання навчальної Освітні компоненти**

**Метою** освітньої компоненти «Фотограмметрія та дистанційне зондування» є формування теоретико-методологічних та прикладних знань з фотограмметрії у здобувачів освіти та у грамотному використанні різноманітних матеріалів наземних зйомок при ґрунтових, геоморфологічних та інших вишукуваннях, які повинні обґрунтовано враховуватись при землевпорядному проектуванні та ефективному використанні земель.

Основними **завданнями** освітньої компоненти „Фотограмметрія та дистанційне зондування Землі” є формування професійних компетенцій, що дозволяють проводити заходи щодо підвищення ефективності топографо-геодезичного, аерофотознімального та землевпорядного виробництва, що спрямовані на зниження вартості, трудомісткості і підвищення продуктивності праці та здатність використовувати знання сучасних технологій збору, систематизації, обробки та обліку інформації про об'єкти нерухомості в сучасних географічних і земельно-інформаційних системах.

Згідно з вимогами освітньо-кваліфікаційної програми здобувачі освіти повинні **знати**:

- методи виробництва наземних зйомок;



- будову фотограмметричних приладів;
- основи організації виробництва.

**вміти:**

- виконувати аналіз знімків;
- складати фотосхеми, фотоплани і плани по аерознімкам;
- використовувати фотограмметричні прилади для вирішення різного типу інженерних задач.

**Результати навчання (компетентності)**

Освітній компонент спрямований на формування інтегральної компетентності (здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі геодезії та землеустрою).

До кінця навчання здобувачі набудуть такі загальні і спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

**загальні компетентності:**

- ЗК01. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК03. Здатність планувати та управляти часом.
- ЗК04. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- ЗК05. Здатність спілкуватися іноземною мовою.
- ЗК06. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.
- ЗК07. Здатність працювати автономно.
- ЗК08. Здатність працювати в команді.
- ЗК09. Здатність до міжособистісної взаємодії.
- ЗК10. Здатність здійснювати безпечну діяльність.
- ЗК11. Усвідомлення рівних можливостей та гендерних проблем.
- ЗК13. Здатність зберігати, примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії, закономірностей розвитку предметної області, її місця в загальній системі знань про природу й суспільство, а також в розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для відпочинку та ведення здорового способу життя.

**спеціальні компетентності:**

- СК01. Здатність застосовувати фундаментальні знання для аналізу явищ природного і техногенного походження при виконанні професійних завдань у сфері геодезії та землеустрою.



- СК02. Здатність застосовувати теорії, принципи, методи фізико-математичних, природничих, соціально-економічних, інженерних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою.
- СК03. Здатність застосовувати нормативно-правові акти, нормативно-технічні документи, довідкові матеріали у професійній діяльності.
- СК04. Здатність обирати та використовувати ефективні методи, технології та обладнання для здійснення професійної діяльності у сфері геодезії та землеустрою.
- СК05. Здатність застосовувати сучасне інформаційне, технічне і технологічне забезпечення для вирішення складних питань геодезії та землеустрою.
- СК06. Здатність виконувати дистанційні, наземні, польові та камеральні дослідження, інженерні розрахунки з опрацювання результатів досліджень, оформляти результати досліджень, готувати звіти при вирішенні завдань геодезії та землеустрою.
- СК07. Здатність збирати, оновлювати, опрацьовувати, критично оцінювати, інтерпретувати, зберігати, оприлюднювати і використовувати геопросторові дані та метадані щодо об'єктів природного і техногенного походження.
- СК09. Здатність застосовувати інструменти, прилади, обладнання, устаткування при виконанні завдань геодезії та землеустрою.
- СК11. Здатність здійснювати геодезичний моніторинг земної поверхні, природних об'єктів, інженерних споруд.
- СК 12. Здатність проводити технічний контроль та оцінювати якість топографо-геодезичної та картографічної продукції.
- СК13. Здатність розробляти документацію із землеустрою та з оцінки земель, кадастрову документацію, наповнювати даними державний земельний, містобудівний та інші кадастри.

**програмні результати:**

- РН1. Вільно спілкуватися в усній та письмовій формах державною та іноземною мовами з питань професійної діяльності.
- РН2. Організовувати і керувати професійним розвитком осіб і груп.
- РН3. Доносити до фахівців і нефахівців інформацію, ідеї, проблеми, рішення, власний досвід та аргументацію.
- РН4. Знати та застосовувати у професійній діяльності нормативно-правові акти, нормативно-технічні документи, довідкові матеріали в сфері геодезії та землеустрою і суміжних галузей.
- РН5. Застосовувати концептуальні знання природничих і соціально-економічних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою.



- РН6. Знати історію та особливості розвитку геодезії та землеустрою, їх місце в загальній системі знань про природу і суспільство.
- РН7. Виконувати обстеження і вишукувальні, топографо-геодезичні, картографічні, проектні та проектно-вишукувальні роботи при виконанні професійних завдань з геодезії та землеустрою.
- РН8. Брати участь у створенні державних геодезичних мереж та спеціальних інженерно-геодезичних мереж, організовувати та виконувати топографічні та кадастрові знімання, геодезичні вимірювання, інженерно-геодезичні вишукування для проектування, будівництва та експлуатації об'єктів будівництва.
- РН9. Збирати, оцінювати, інтерпретувати та використовувати геопросторові дані, метадані щодо об'єктів природного і техногенного походження, застосовувати статистичні методи їхнього аналізу для розв'язання спеціалізованих задач у сфері геодезії та землеустрою.
- РН10. Обирати і застосовувати інструменти, обладнання, устаткування та програмне забезпечення, які необхідні для дистанційних, наземних, польових і камеральних досліджень у сфері геодезії та землеустрою.
- РН11. Організовувати та виконувати дистанційні, наземні, польові і камеральні роботи в сфері геодезії та землеустрою, оформляти результати робіт, готувати відповідні звіти.

### **Soft Skills**

Вивчення освітнього компонента " Фотограмметрія та дистанційне зондування Землі " спрямоване не лише на набуття професійних знань і вмінь, а й на розвиток ключових Soft Skills, які є необхідними для успішної професійної діяльності та особистісного зростання.

#### **Комунікація та співпраця:**

- Здатність вільно спілкуватися державною та іноземною мовами в усній та письмовій формах з питань професійної діяльності.
- Навичка працювати в команді та доносити інформацію, ідеї, проблеми та рішення до колег та інших зацікавлених сторін.
- Здатність до міжособистісної взаємодії та організації роботи груп.

#### **Самоорганізація та навчання:**

- Здатність вчитися й опановувати сучасні знання та застосовувати їх у практичних ситуаціях.
- Навичка планування та управління часом.
- Здатність до автономної роботи.

#### **Критичне мислення та вирішення проблем:**



- Здатність застосовувати фундаментальні знання для аналізу явищ.
- Навичка збирати, оновлювати, опрацьовувати та критично оцінювати геопросторові дані<sup>10101010</sup>.
- Здатність вирішувати складні спеціалізовані задачі геодезії та землеустрою.

### Професійна етика:

- Усвідомлення важливості академічної доброчесності та дотримання її принципів у процесі навчання.
- Розуміння та збереження наукових, культурних та моральних цінностей.

## Структура освітнього компонента

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лекції.	Лабораторні роботи роботи.	Самостійна робота	Консультації	Форма контролю */ Бали
<b>Змістовий модуль 1. Теоретичні основи</b>						
<b>Тема 1.</b> Знімок як центральна проекція. Елементи центральної проекції. Побудова перспективних зображень. Визначення віддалей між основними точками центральної проекції.	6,5	2	2	2	0,5	РЗ/К /5
<b>Тема 2.</b> Елементи орієнтування знімка. Фотограмметричні системи координат.	6,5	2	2	2	0,5	РЗ/К /5
<b>Тема 3.</b> Геометричні властивості аерофотознімків. Масштаб аерофотознімка. Лінійні зміщення на аерофотознімку, спричинені його нахилом та рельєфом місцевості.	7,5	2	2	3	0,5	РЗ/К /5
<b>Тема 4.</b> Суть та способи трансформування аерофотознімків.	7,5	2	2	3	0,5	РЗ/К /5
<b>Тема 5.</b> Дешифрування аерокосмічних знімків.	8,5	2	2	4	0,5	РЗ/К /5
<b>Тема 6.</b> Принцип стереоскопічних вимірювань.	8,5	2	2	4	0,5	РЗ/К /5
<b>Тема 7.</b> Просторова фотограмметрична засічка.	8,5	2	2	4	0,5	РЗ/К / 5
<b>Тема 8.</b> Взаємне орієнтування стереопари знімків. Елементи взаємного орієнтування.	8,5	2	2	4	0,5	РЗ/К / 5
<b>Тема 9.</b> Прив'язка аерофотознімків. Польові	8,5	2	2	4	0,5	РЗ/К / 5



роботи при прив'язці аерофотознімків.						
Контрольна робота №1						Т / 15
Разом за модулем 1	70,5	18	18	30	4,5	60
<b>Змістовий модуль 2. Застосування на практиці</b>						
<b>Тема 10.</b> Цифрова фотограмметрія. Основні принципи та напрямки розвитку.	6,5	2	-	2	0,5	
<b>Тема 11.</b> Дистанційне зондування землі ДЗЗ. Класифікація способів та засобів дистанційного зондування Землі. Основні параметри апаратури ДЗЗ.	8,5	2	2	4	0,5	РЗ/К / 5
<b>Тема 12.</b> Отримання даних дистанційного зондування та їх обробка.	8,5	2	2	4	0,5	РЗ/К / 5
<b>Тема 13.</b> Теоретичні основи фотограмметричних операцій з цифровими зображеннями.	8,5	2	2	4	0,5	РЗ/К / 5
<b>Тема 14.</b> Цифровий фотограмметричний комплекс „Дельта“. Програмне забезпечення для орієнтування растрових аерокосмічних знімків. Створення цифрової моделі рельєфу. Створення ортофотопланів.	8,5	2	6	4	0,5	РЗ/К / 10
<b>Тема 15.</b> Застосування методів фотограмметрії в народному господарстві та перспективи розвитку фотограмметрії.	9	2	-	4	1	
Контрольна робота №2						Т / 15
Разом за модулем 2	49,5	12	12	22	3,5	40
<b>Всього годин / Балів</b>	<b>120</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>52</b>	<b>8</b>	<b>100</b>

\*Форма контролю: ДС – дискусія, ДБ – дебати, Т – тести, ТР – тренінг, РЗ/К – розв'язування задач / кейсів, ІНДЗ / ІРС – індивідуальне завдання / індивідуальна робота здобувача, РМГ – робота в малих групах, МКР / КР – модульна контрольна робота/ контрольна робота, Р – реферат, а також аналітична записка, аналітичне есе, аналіз твору тощо.

### Завдання для самостійного опрацювання

1. Основи фотограмметрії:  
*Розрахувати масштаб аерофотознімка, знаючи фокусну відстань камери та висоту польоту. Побудувати схематичну модель центрального проектування.*
2. Побудова фототріангуляції:  
*Побудувати планово-висотну фототріангуляцію для заданого фотознімкового матеріалу. Пояснити етапи процесу.*
3. Визначення координат об'єктів на місцевості:  
*Визначити просторові координати наземного об'єкта за стереопарою аерофотознімків методом перетину променів.*



4. Інтерпретація зображень:  
Виконати візуальну інтерпретацію супутникового знімка (на вибір) для виявлення:
  - водних об'єктів,
  - лісових масивів,
  - сільськогосподарських угідь.
  - Описати ознаки інтерпретації (тон, текстура, форма тощо).
5. Класифікація знімків:  
Провести автоматичну класифікацію супутникового знімка (наприклад, методом максимального правдоподіб'я або кластеризації) з використанням програмного забезпечення (QGIS / ENVI / SNAP).
6. Побудова цифрової моделі рельєфу (ЦМР):  
На основі стереопари знімків створити ЦМР та побудувати профіль рельєфу за заданим напрямком.
7. Геометричні перетворення знімків:  
Провести геометричну корекцію (орторектифікацію) супутникового знімка, пояснити необхідність і метод виконання.
8. Вивчення спектральних характеристик:  
Проаналізувати спектральні характеристики різних об'єктів на багатоспектральному знімку. Побудувати графіки відбиття для 3-5 типів поверхні.
9. Оцінка рослинного покриву:  
Розрахувати NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) для багатоспектрального знімка та проаналізувати стан рослинності.
10. Моніторинг змін на місцевості:  
Зіставити два супутникових знімки однієї території, зроблені в різні дати. Виявити та охарактеризувати зміни (вирубка лісу, розширення забудови, підтоплення тощо).

## **ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ**

### **Політика викладача щодо здобувача освіти**

Для одержання високого рейтингу необхідно виконувати наступні умови:

- не пропускати навчальні заняття, не спізнюватися на них та не займатися сторонніми справами на заняттях;
- чітко й вчасно виконувати завдання лабораторних робіт та завдання для самостійної роботи;
- виключати мобільний телефон під час занять і під час поточного контролю знань за темами;
- брати участь у контрольних заходах (поточний, підсумковий та контроль самостійної роботи).



За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі (змішана форма навчання) за погодженням із деканатом та керівником освітнього компонента.

### **Політика щодо академічної доброчесності**

Прослуховуючи цей ОК, здобувач освіти погоджується виконувати **положення принципів академічної доброчесності:**

- виконувати усі поточні завдання самостійно без допомоги сторонніх осіб;
- надавати для оцінювання лише результати власної роботи;
- не вдаватися до кроків, що можуть нечесно покращити Ваші результати чи погіршити/покращити результати інших здобувачів;
- не публікувати відповіді на питання, що використовуються в рамках ОК для оцінювання знань студентів.

Дотримання академічної доброчесності **педагогічними, науково-педагогічними та науковими працівниками передбачає:**

- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про методики і результати досліджень, джерела використаної інформації та власну педагогічну (науково-педагогічну, творчу) діяльність;
- контроль за дотриманням академічної доброчесності здобувачами освіти;
- об'єктивне оцінювання результатів навчання.

Дотримання академічної доброчесності **здобувачами освіти** передбачає:

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);
- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

Відповідно до частини 4 статті 42 Закону України «Про освіту» основними видами порушення є: академічний плагіат, самоплагіат, фабрикація, фальсифікація, списування, обман, хабарництво, необ'єктивне оцінювання, надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та/або процедурами проходження такого оцінювання; вплив у будь-якій формі



(прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (науково-педагогічного) працівника з метою здійснення ним необ'єктивного оцінювання результатів навчання.

Роботи, у яких виявлено плагіат, так само як і однакові роботи різних здобувачів освіти, не оцінюються.

### **Політика щодо дедлайнів та перескладання**

Виконання усіх форм робіт, які підлягають оцінюванню, відбувається у визначені розкладом терміни. Пропуск з поважних причин теми чи окремого заняття може бути відпрацьованим під керівництвом викладача та захистити у час передбачений графіком консультацій. Терміни підсумкового контролю, ліквідації академічної заборгованості визначає розклад заліково-екзаменаційної сесії.

У випадку, якщо здобувач освіти не відвідував окремі аудиторні заняття (з поважних причин), він має право на консультаціях, а також з використанням ресурсів платформ дистанційного навчання, відпрацювати пропущені заняття та добрати ту кількість балів, яку було визначено на пропущені теми.

Ліквідація академічної заборгованості здійснюється централізовано для усіх здобувачів освіти у визначений викладачем час. З графіком консультацій можна ознайомитися на факультеті (кафедрі). Кінцевий термін перескладання та ліквідації заборгованості обмежується початком заліково-екзаменаційної сесії.

### **Неформальна освіта при викладанні освітнього компонента**

Визнання результатів навчання, отриманих здобувачами вищої освіти у неформальній та/або інформальній освіті, здійснюється на добровільній основі та передбачає підтвердження того, що здобувач досяг результатів навчання, передбачених ОПП, за якою він навчається. Визнанню можуть підлягати такі результати навчання, отримані в неформальній освіті, які за тематикою, обсягом вивчення та змістом відповідають як освітньому компоненту в цілому, так і його окремому розділу, темі (темам), індивідуальному завданню, курсовій роботі (проєкту), контрольній роботі тощо, які передбачені програмою (силабусом) освітнього компонента (Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у ВНУ імені Лесі Українки). Сертифікати участі у майстер-класах (семінарах, курсах тощо) на тематику, яка відповідає темам курсу, є достатньою підставою для зарахування відповідних тем.

### **Зарахування результатів навчання, отриманих у формальній та/або інформальній освіті**

Результати освіти, отримані у формальній та/або інформальній освіті, можуть бути зараховані як додаткові у межах поточного оцінювання.

Види наукової та практичної активності здобувачів освіти	Кількість балів
--	-----------------



Виступ на міжнародній, всеукраїнській студентській науково-практичній конференції з публікацією тез доповіді в межах тематики освітнього компонента	до 10
Проходження курсів, тренінгів, воркшопів або інших видів неформальної освіти в межах тематики освітнього компонента	до 15

### Підсумковий контроль

Підсумковий контроль проводиться з метою оцінки результатів навчання на окремих його завершальних етапах у формі заліку.

Рейтинг здобувача освіти з навчальної роботи визначається відповідно до "Положення про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів освіти Волинського національного університету імені Лесі Українки"

Рейтингову кількість балів здобувача освіти формують бали, отримані за дві модульні контрольні роботи, які проводяться у формі комп'ютерного тестування (максимум – 30 балів) та виконання завдань тем змістових модулів (максимум – 70 балів).

До контрольного заходу допускаються здобувачі освіти, які опрацювали весь обсяг теоретичного матеріалу в т.ч. і матеріал самостійно, виконали лабораторні роботи. Модульний контроль проводиться у вигляді комп'ютерного тестування, завдання якого обов'язково включають матеріал, який передбачено до самостійного опрацювання здобувачами. Тестове завдання кожної модульної контрольної роботи складається з 30 питань. За кожну правильну відповідь здобувач отримує 1 бал (максимум за дві модульних контрольних роботи – 60 балів).

Якщо у підсумку виконання всіх видів навчальної роботи з даної ОК здобувач набирає не менше 75 балів, то вона може бути зарахована як підсумкова оцінка з навчальної ОК. У протилежному випадку, або за бажанням підвищити рейтинг, здобувач складає екзамен. При цьому бали, набрані за результатами модульних контрольних робіт, анулюються. Екзаменаційна оцінка визначається в балах (від 0 до 60) за результатами виконання екзаменаційних завдань.

На іспит виносяться основні питання, типові та комплексні задачі, ситуації, завдання, що потребують творчої відповіді та уміння синтезувати отриманні знання і застосовувати їх під час розв'язання практичних задач.

До екзамену не допускається здобувач вищої освіти, який набрав менше ніж 20 балів за навчальну роботу впродовж семестру, не виконав і не здав усі практичні завдання, не відвідував без поважних причин більшу частину лекцій.

### Розподіл балів

Поточне оцінювання: максимальна кількість балів – 70.

Лабораторні роботи – від 6 до 7 балів за кожну роботу (відповідно до структури ОК).



### Комунікація

Основні платформи для комунікації викладача зі здобувачами освіти:

1. Очне спілкування у аудиторіях згідно розкладу.
2. Платформа електронного навчання.
3. Група у Viber, Telegram-канал (будь-який месенджер за вибором студентів), яка створюється старостою і працює впродовж вивчення освітнього компоненту.
4. Індивідуальні консультації в аудиторії (згідно розкладу консультацій).

### Орієнтований перелік питань до екзамену

1. Поняття про напрямні косинуси. Зв'язок між координатами точок знімка та об'єкта. Основне рівняння колінеарності в фотограмметрії. Формули переходу від нахиленого до горизонтального знімка.
2. Елементи внутрішнього орієнтування.
3. Обчислити спотворення аерофотознімка за кут нахилу, коли  $f = ?$ мм.,  $r = ?$ мм.,  $\varphi = ?^\circ$ ,  $\alpha_0 = ?^\circ$ .
4. Суть та способи трансформування фотознімків. Оптикомеханічне трансформування
5. Будова стереокомпаратора.
6. Теоретичні основи стереофотограмметрії. Стереопара та геометрична модель об'єкта. Види стереоефекту. Повздовжній та поперечний паралакси.
7. Дати визначення взаємного орієнтування. Які величини потрібно поміряти на 6-стандартно розташованих точках, щоб визначити елементи взаємного орієнтування.
8. Предмет фотограмметрії та зв'язок її з іншими дисциплінами. Знімок як центральна проекція.
9. Якими штурвалами стереокомпаратора наводять вимірювальну марку на будь-яку точку лівого знімка? Якими штурвалами стереокомпаратора наводять вимірювальну марку на будь-яку точку правого знімка? З якою метою виконується орієнтування знімків?
- 10.3. Визначити зміщення точки внаслідок рельєфу, якщо  $r = ?$ м.,  $H = ?$ км.,  $h = ?$ м.
11. Масштаб горизонтального знімка.
12. Як визначити величину поздовжнього і поперечного перекриття? Яке їх мінімальне значення?
13. Системи координат, що застосовуються в фотограмметрії.
14. Елементи зовнішнього і внутрішнього орієнтування.
15. Зміщення на знімку під впливом кута нахилу та рельєфу.
16. Дати визначення стереопари знімків. Що таке базис? Які знімки називають



- плановими?
17. Елементи взаємного орієнтування. Наближений спосіб.
  18. Порядок орієнтування стереопари аерофотознімків за початковими напрямками на стереокомпараторі.
  19. Елементи геодезичного орієнтування моделі.
  20. Стереоефект. Глибина стереозору.
  21. Обчислити перевищення двох точок поверхні за стерео методом, якщо висота фотографування  $H = ?$  м., базис знімка  $b = ?$  м., різниця повздовжніх паралаксів  $\Delta p = ?$  мм.
  22. Строгий аналітичний метод розв'язання задачі взаємного орієнтування.
  23. Фототеодоліти. Аналітичний метод опрацювання фототеодолітних знімків.
  24. Аналітичний метод геодезичного орієнтування моделі об'єкта. Методи стереотопографічного знімання.
  25. Аналітичне обчислення просторових координат точок об'єкта.
  26. Універсальні фотограмметричні прилади (стереопроектор, стереограф). Основні технологічні процеси.
  27. Вимірювання аерофотознімків на стереокомпараторі та аналітичне обчислення елементів взаємного орієнтування.
  28. Автоматизовані стереокомпаратори як основа аналітичного методу стереотопографічного знімання.
  29. Рисування рельєфу за пікетними точками під стереоскопом.
  30. Фототеодолітне знімання. Застосування, технології, технічні засоби, точність.
  31. Монтаж одно маршрутної фото схеми.
  32. Обчислити необхідну точність аналітичного фототрансформування, коли  $m_\alpha = ?$ , '1,  $m_\omega = ?$ , '2,  $m_\kappa = ?$ , '2.
  33. Фотограмметричні методи розв'язання прикладних задач. Фотограмметрія при кадастрових роботах, в архітектурі, в космічних дослідженнях.
  34. Аналіз поодинокого знімка.
  35. Побудова перспективи найпростіших геометричних образів.
  36. Елементи геодезичного орієнтування моделі.
  37. Розрахунок параметрів планової аерофотозйомки.
  38. Побудова перспективи горизонтальних і вертикальних відрізків.
  39. Поняття про напрямні косинуси. Зв'язок між координатами точок знімка та об'єкта.
  40. Система взаємного орієнтування. Наближений метод.
  41. Обчислити глибину різкості стерео зору, коли  $\gamma = ?$ .
  42. Зв'язок просторових і фотокординат для "ідеального" випадку зйомки.
  43. Вивід основних формул масштабів АФЗ.
  44. Поняття про аерофотознімання.



- 45.Зміщення за рельєф. Вивід формули.
- 46.Зміщення на аерознімках за кут нахилу. Вивід формул.
- 47.Дати визначення стереопари знімків. Що таке стерео базис? Які знімки називають плановими?
- 48.Поняття про аерофототріангуляцію. Основні способи стерео топографії.
- 49.Рисування рельєфу за пікетними точками під стереоскопом.
- 50.Розрахуйте базис фотографування та відстані між маршрутами для планової аерофотозйомки у масштабі 1:5000. Дано:  $l_x \times l_y = ? \times ?$  см.;  $p = ?\%$ ;  $q = ?\%$ .
- 51.Обернена фотограмметрична задача одиночного знімка.
- 52.Вимірювання поперечних паралаксів на стереокомпараторі та обчислення елементів взаємного орієнтування за стандартними точками.
- 53.Основне рівняння колінеарності, як основа фототріангуляції по методу в'язок.
- 54.Вивід формули визначення перевищень для ідеального випадку АФЗ.
- 55.Пряма фотограмметрична засічка. Вивід формул.
- 56.Аналіз поодинокого АФЗ. Основні точки та лінії.
- 57.Розрахуйте часовий інтервал фотографування (у секундах), при масштабі проектованої зйомки 1: 2000, коли відомо:  $v = ?$  км/год.,  $v_x = ?$  см.

### ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ

ОК оцінюється за 100 бальною шкалою. Переведення балів внутрішньої 100 бальної шкали в національну шкалу здійснюється наступним чином:

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка	Оцінка за ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90 – 100	Відмінно	A	відмінне виконання
82 – 89	Дуже добре	B	вище середнього рівня
75 - 81	Добре	C	загалом хороша робота
67 -74	Задовільно	D	непогано
60 - 66	Достатньо	E	виконання відповідає мінімальним критеріям
1 – 59	Незадовільно	Fx	необхідне перескладання

### РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ТА ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

#### Основна

1. Дорожинський О.Л. Аналітична та цифрова фотограмметрія: Навч. посібник.-Львів: видавництво НУ «Львівська політехніка», 2002.-164 с.
2. Дорожинський О.Л. Основи фотограмметрії: Підручник.-Львів: Видавництво НУ "Львівська політехніка", 2003.-214 с.
3. Дорожинський О.Л. Тукай Р. Фотограмметрія. Підручник. видавництво – НУ «Львівська політехніка», 2008.-330 с.
4. Уль А. В., Іванчук О.М., Вакулюк Л.А. Фотограмметрія та дистанційне зондування : методичні вказівки до лабораторних занять /Волинський



національний університет імені Лесі Українки, географічний факультет, кафедра геодезії, землевпорядкування та кадастру. Луцьк, 2025. 57 с.

5. Miller P.E., Mills J.P., Barr S.L., Lim M. Terrestrial Laser Scanning for Assessing the Risk of Slope Instability Along Transport Corridors. // The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences XXXVII. Part B5. Beijing 2008. 495-500.
6. Monserrat O., Crosetto M. Deformation measurement using terrestrial laser scanning data and least squares 3D surface matching. // Journal of Photogrammetry & Remote Sensing. 2008, №63 p 142-154.

#### **Додаткова література та інтернет-джерела**

1. Дорожинський О.Л., Колб І.З. Про деякі алгоритми навігаційно-цифрової фотограмметрії.// Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. Львів.-2002.
2. Інструкція з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. – К.: ГУГКК України, 2001 р. – 156с.
3. Методичні рекомендації до проведення практичних занять та виконання самостійної роботи з навчальної дисципліни «Сучасні технології геоінформатики, фотограмметрії та дистанційного зондування» (для здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти зі спеціальності 193 – Геодезія та землеустрій) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. М. О. Пілічева. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2023. – 23 с.
4. Chang Y.-M., Wang E.-H., Chang H.-K., Chang K. –T. Post-Disaster Structural Evaluation Using a Terrestrial Laser Scanner. // Integrating Generations FIG Working WEEK 2008, Stockholm? Sweden 14-19 June 2008, TS 5C – Structural Monitoring. 15p.
5. Ridwan, Mohammad Azmi & Mohamed Radzi, Nurul Asyikin & Wan Ahmad, Wan Siti Halimatul Munirah & Mustafa, Intan Shafinaz & Din, Norashidah & Jalil, Yanti & Isa, A.M. & Othman, Noor & W Zaki, W Mimi Diyana. (2018). Applications of Landsat-8 Data: a Survey. International Journal of Engineering and Technology(UAE). 7. 436-441. 10.14419/ijet.v7i4.35.22858.

#### **Інтернет-ресурси**

1. <https://openstreetmap.org>
2. <https://pgadmin.org/>
3. <https://postgis.net/>
4. <https://postgresql.org/>
5. <https://qgis.org/uk/site/>
6. <https://www.vingeo.com/Rus/podelta.html>